

Применение аддитивных технологий при изготовлении изделия кронштейна с применением генеративного дизайна

Дипломный проект

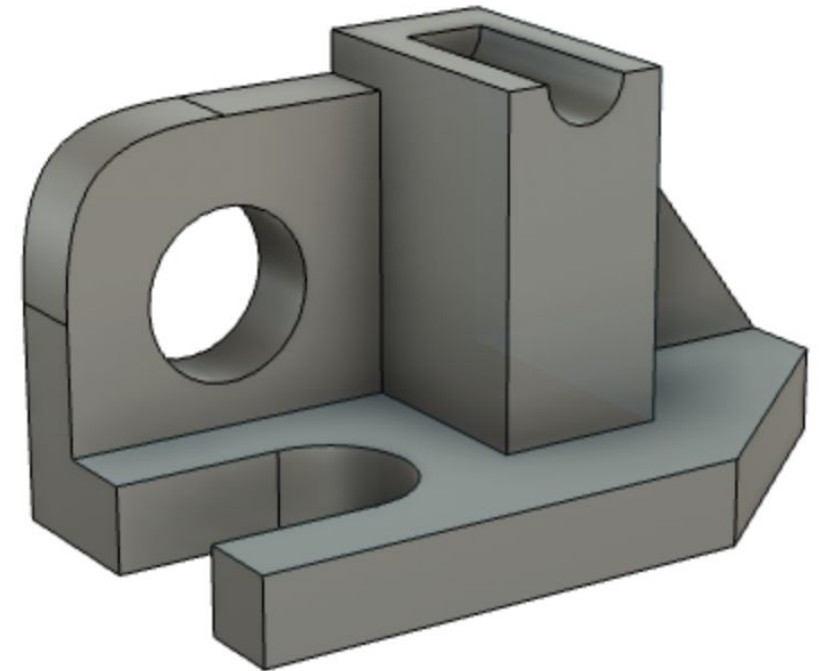
Цели проекта:

1. Рассмотреть применяемое оборудование, позволяющее выполнять с помощью 3d печати сложные формы и печатать выплавляемые модели;
2. Определить возможности оборудования в размерной части (максимальные размеры печати) и точности получаемых моделей (шероховатость);
3. Рассмотреть использование программ для создания 3D моделей генеративного дизайна;
4. Познакомиться с применяемыми материалами для изготовления изделий.

Назначение и характеристика детали «Кронштейн»

Кронштейн – это опорный элемент, который крепится на стене, колонне или иных выступах, целью которого служит поддержание какого-нибудь навесного элемента.

Разрабатываемый кронштейн может использоваться в ванной комнате, а именно закрепляет дверцы с экраном под ванну. Кронштейн соединяется по средствам прикручивания экрана с ванной, что позволяет после установки экрана использовать нижнюю часть, свободную полость под ванной для складирования разного моющего средства, предназначенные для ванны и другие жидкости.



Применение аддитивных технологий для изготовления детали «Кронштейн»

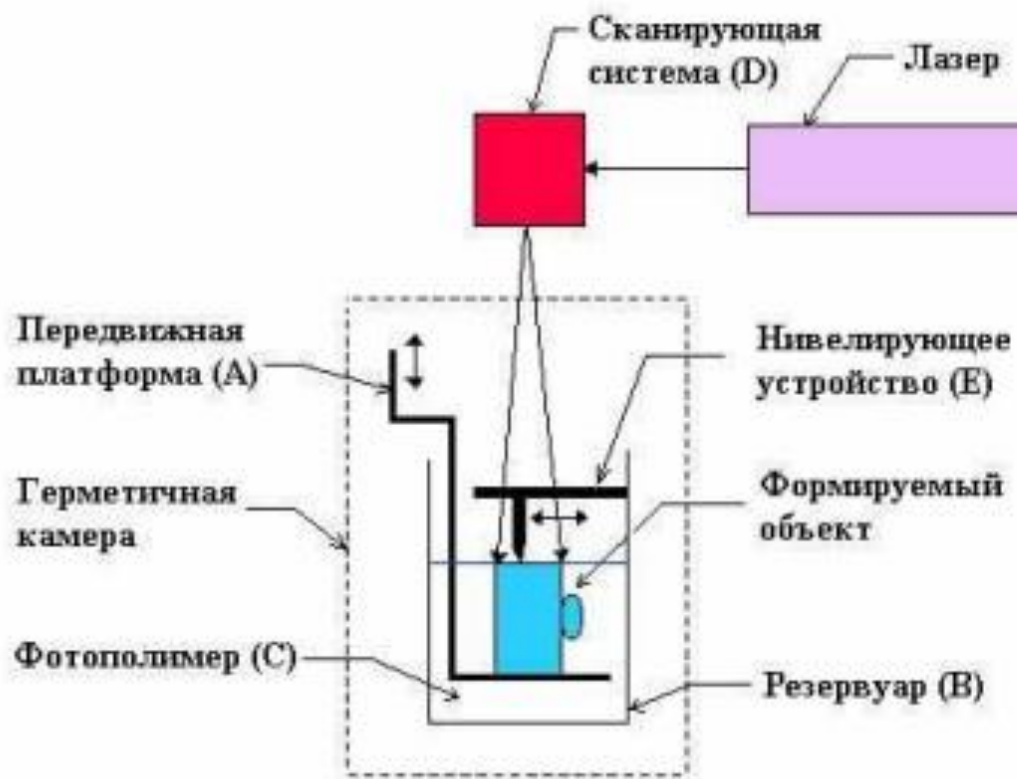
С точки зрения изготовления детали, её можно отнести к средней сложности.

Такую деталь можно изготовить разными способами. Начиная литьем и заканчивая механической обработкой.

Начало всем аддитивным технологиям положила стереолитография (SLA-технология)

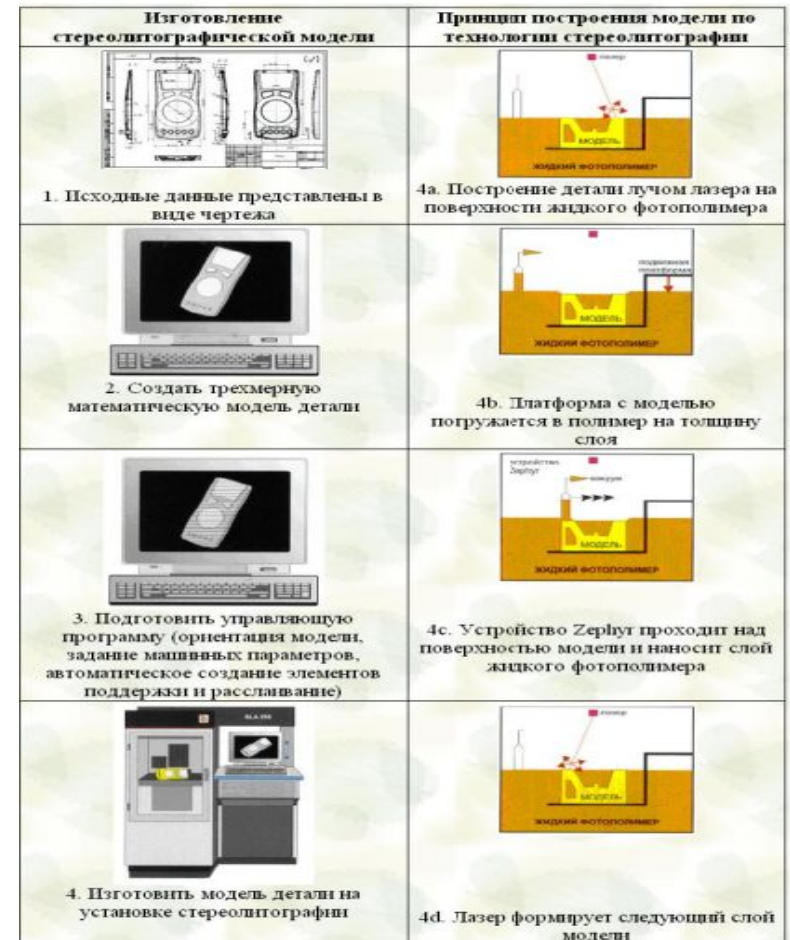
Основой стереолитографии является изменение фазового состояния (переход из жидкого состояния в твердое) под воздействием УФ лучей.

Схема стереолитографической установки изображена на рисунке



Лазерная стереолитография позволяет получить очень сложные цельно выращенные изделия. Практически же ограничения по форме связаны только с невозможностью вырастить изделия с полностью изолированными внутренними полостями. Точнее, вырастить-то можно, но при этом в полости останется не удаленная жидкая смола, которая в дальнейшем полимеризуется.

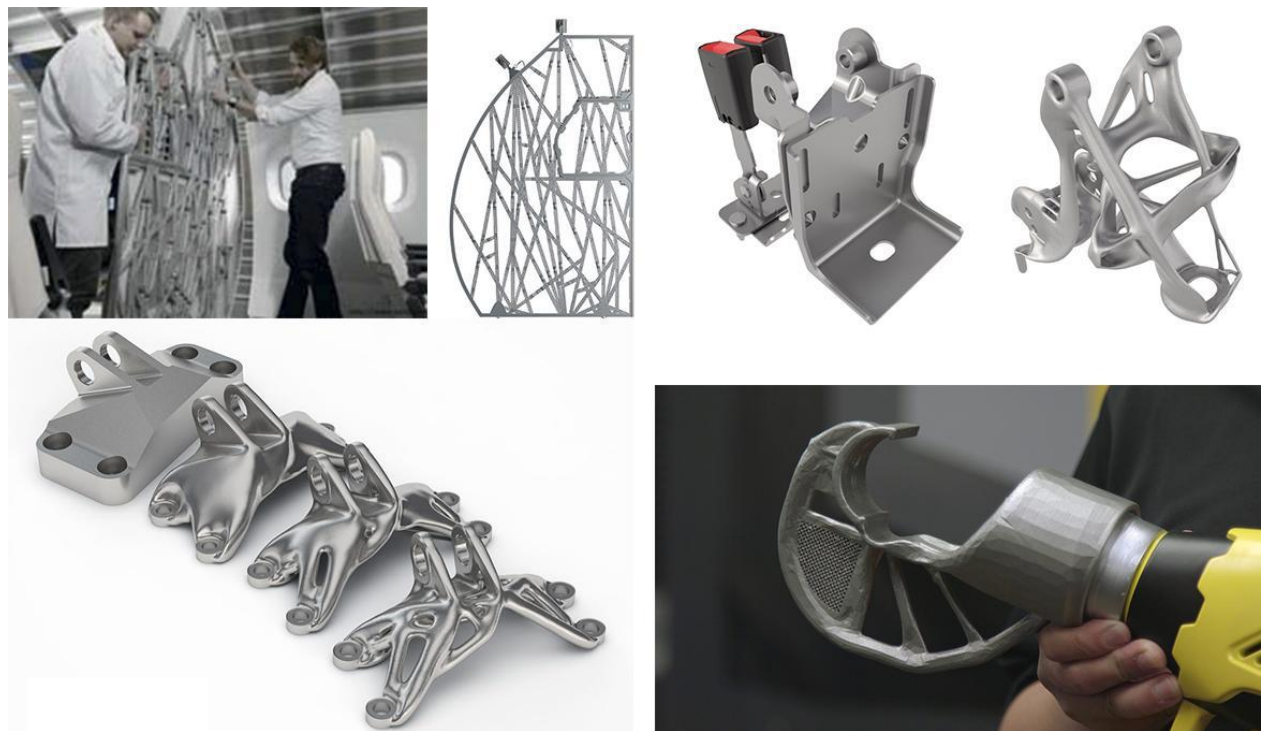
Этот процесс схематично показан на рисунке в виде картинок и пояснений



Генеративный дизайн как метод создания кронштейна

Генеративное проектирование или генеративный дизайн – это способ автономно генерировать оптимальные проекты из набора требований к проектированию системы.
С генеративным дизайном инженеры могут интерактивно указывать функциональные требования и цели своего дизайна, включая предпочтительные материалы и производственные процессы.

Примеры генеративного дизайна



Выбор материала разрабатываемого изделия



Материал для изготовления разрабатываемого кронштейна при печати на 3D принтере может быть различным. Развитие технологий трехмерной печати не стоит на месте, поэтому количество материала и марок постоянно увеличивается. Давайте рассмотрим следующие варианты материалов PLA, ABS, PET-G (PET, PETT), Nylon, FLEX (TPE, TPU, TPC) (Гибкий), PC

Был выбран материал PET-G, исходя из следующих факторов:

PETG-пластик — прозрачный

бесцветный материал, диэлектрик;

отличается высокой прочностью и

высокой температурой плавления.

Характерная особенность PETG —

устойчивость ко многим химическим

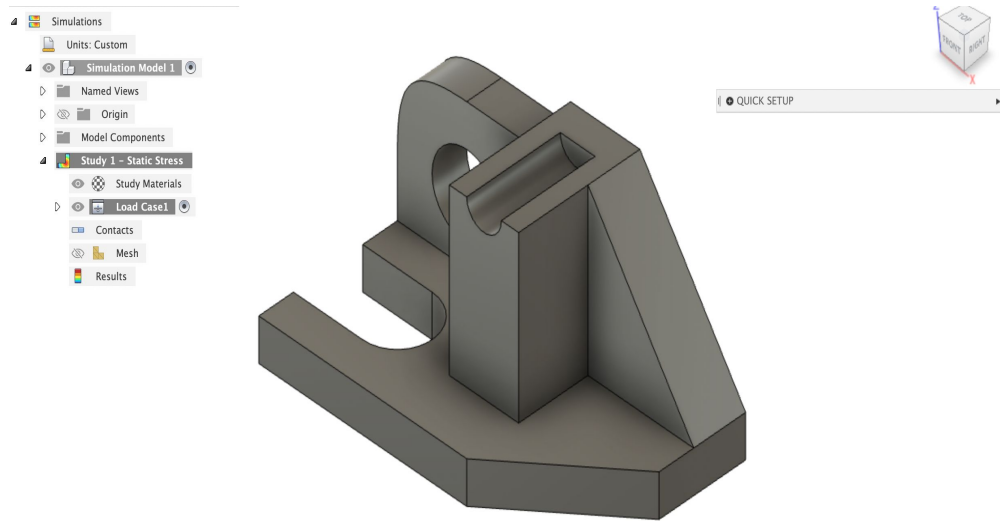
реагентам.

Основные характеристики
полимера:

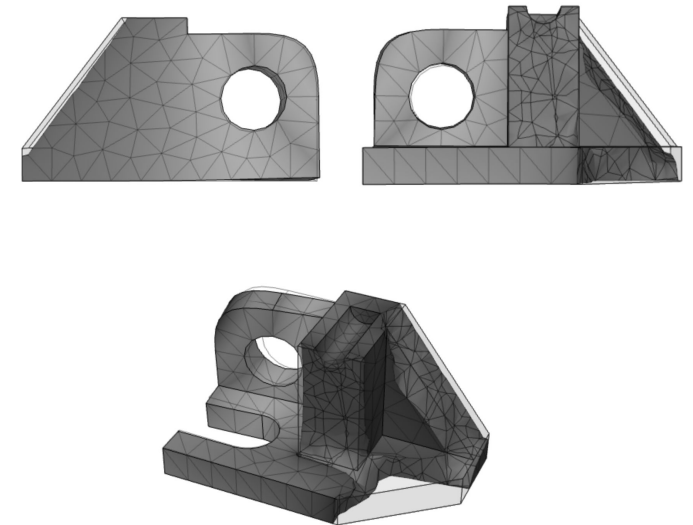
- Плотность: 1,26 г/см³;
- Прочность;
- Устойчив к разбавленным кислотам и растворам щелочей при комнатной температуре;
- Температура плавления: 240 °С;
- Температура стеклования: 85 °С;
- Стойкость к нагреву: до 75 °С.

Разработка изделия методом генеративного дизайна.

Модель кронштейна разрабатывается в Autodesk Fusion 360.
Основные размеры изделия были определены как общеизвестные для размеров такого типа кронштейнов.



До генеративного дизайна



После генеративного дизайна

Расчет количества оборудования и его загрузки

Количество оборудования считается в зависимости от выполнения плана производства.

Коэффициент загрузки данного типа оборудования определяем по формуле:

$$K_z = \frac{C_p}{C_{\Pi}},$$

Оборудование необходимое для работы, литьевая форма, 3d принтер и компьютер, станок с ЧПУ.

$$C_p = \frac{\Sigma T_{шт} \cdot N}{F_d \cdot 60},$$

Средний коэффициент загрузки оборудования определяем по формуле:

$$K_{ср.з} = \frac{\Sigma C_p}{\Sigma C_{\Pi}},$$

Техника безопасности и пожарная техника

Обеспечение безопасности на участке при работе на установках аддитивного производства

Для работы на участке необходимо соблюдать технику безопасности, которая написана в инструкции или паспорте, прилагаемом к оборудованию. В зависимости от цеха или участка инструкция может быть скорректирована, согласно нормативно правовой документации охраны труда, а также законам РФ.

Во время и окончания работы нахождение посторонних лиц на площадке запрещено. Материалы и лишнее оборудование, запрещены на площадке. Необходимо соблюдение требований санитарии и личной гигиены. Знание правил оказания первой помощи. Знать схему эвакуации и пожарные выходы.

Противопожарные мероприятия на участке аддитивного производства

Площадка или участок, на которой выполняется работа, должна быть оснащена противопожарной сигнализацией, специализированным оборудованием для локализации пожара (огнетушители, гидранты), а также эвакуационные выходы.

Должна быть предусмотрена специализированная система оповещения, о возникновении пожара, передачи данных о пожаре в специализированную службу.

Противопожарные мероприятия проводятся перед запуском оборудования визуальным осмотром целостности проводки, отсутствием повреждения принтера для печати, отсутствием запахов гари, а также проверкой освещения и вентиляции площадки или участка.

Заключение

В дипломной работе рассмотрен процесс изготовления детали по способу генерирования в программе аддитивного дизайна, что позволяет сделать крепление не обычной формы. Процесс изготовления и получения совершенно новых деталей за счёт переработки его в программе с искусственным интеллектом позволяет добиться снижения массы детали, сгенерировать формы, которые подойдут для сложных креплений. В свою очередь это позволит промышленности выйти на новый уровень производства, но для реализации таких проектов понадобятся большие вложения, которые могут и не окупить себя, поэтому необходимы более глубокие экономические расчеты применения оборудования и полимеров в производстве.